



Please Click here to view the drawing

Korean FullDoc.

English FullText

(19) KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

KOREAN PATENT ABSTRACTS

(11)Publication number: 1020010080974 A

(43)Date of publication of application: 25.08.2001

(21)Application number: 1020017005884

(22)Date of filing: 10.05.2001

(30)Priority: JP1999 309903 29.10.1999

(71)Applicant: MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.

(72)Inventor: UEMURA TSUYOSHI
KUBOTA HIROFUMI

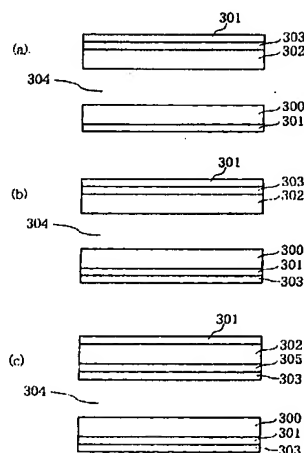
(51)Int. Cl G02F 1/1335

(54) LIQUID CRYSTAL PANEL AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY

(57) Abstract:

By utilizing the difference of aligned state in the liquid crystal layer during panel drive, the backlight incident on a black display area is selectively reflected, guided, and recycled to a white display area, thus realizing peak luminance.

copyright KIPO & WIPO 2007



Legal Status

Date of request for an examination (00000000)

Notification date of refusal decision (00000000)

Final disposal of an application (withdrawal)

Date of final disposal of an application (20051031)

Patent registration number ()

Date of registration (00000000)

Number of opposition against the grant of a patent ()

Date of opposition against the grant of a patent (00000000)

Number of trial against decision to refuse ()

Date of requesting trial against decision to refuse ()

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁷
G02F 1/1335

(11) 공개번호 특2001-0080974
(43) 공개일자 2001년08월25일

(21) 출원번호	10-2001-7005884		
(22) 출원일자	2001년05월10일		
번역문제출일자	2001년05월10일		
(86) 국제출원번호	PCT/JP2000/07634	(87) 국제공개번호	WO 2001/31392
(86) 국제출원출원일자	2000년10월30일	(87) 국제공개일자	2001년05월03일
(81) 지정국	국내특허 : 중국 대한민국 미국		
(30) 우선권주장	11-309903 1999년10월29일 일본(JP) 2000-17721 2000년01월26일 일본(JP) 2000-208077 2000년07월10일 일본(JP)		
(71) 출원인	마쯔시다덴기산교 가부시카가이사 모리시타 요아찌 일본국 오사카후 가도마시 오아자 가도마 1006반지		
(72) 발명자	우에무라츠요시 일본국오사카후카도마시쵸쇼지초16-3-321 쿠보타히로후미 일본국효고켄니시노미야시히노이케조7-4503		
(74) 대리인	특허법인 원전 임석재, 특허법인 원전 김동엽, 특허법인 원전 김예숙		

심사청구 : 없음

(54) 액정패널과 액정표시장치

요약

패널구동시에 있어서 액정층의 배향상태의 상위를 사용하여, 흑표시부에 입사하는 백라이트광을 선택적으로 반사하고, 도광하여 백표시부에 리사이클하므로써 피크휘도를 실현한다.

대표도

도1

명세서

기술분야

본 발명은 액정표시장치의 고휘도화에 관한 것으로서, 특히 피크휘도가 실현될 수 있는 액정패널과 액정표시장치에 관한 것이다.

배경기술

액정표시장치의 고휘도화의 수법으로서, 액정패널과 백라이트 사이에 필름을 적층하는 수법이 알려져 있다. 예컨대, 집광필름(예컨대, BEF, 3M사제)이나 편광선택 반사필름(예컨대, D-BEF, 3M사제)이 백라이트와 액정패널 사이에 사용된다. 한편, CRT에서는 양면상의 백표시부에만 전자선빔을 조사하기 때문에 백표시부가 작을수록 단위시간당의 전자선의 조사강도가 증가하고, 백휘도가 향상하는 피크휘도현상이 있었다.

그러나, 상기의 필름을 사용하는 수법은 백휘도의 향상에는 효과가 있지만, 흑표시에는 백라이트의 광은 액정패널의 편광판에서 전체가 흡수된다. 이 때문에 화면의 표시에 관계 없이 백휘도의 값은 일정하게 되고, 이 결과 액정표시장치에서 상술한 피크휘도를 얻는 것은 곤란하였다.

발명의 상세한 설명

본 발명은 상기의 점에 감안하여, 피크휘도가 실현될 수 있는 액정패널과 액정표시장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

상기 목적을 달성하기 위해서 본 발명은 액정층의 양측에 편광층을 갖는 액정패널에 있어서, 관찰자측에 위치하는 편광층이 편광상태에 의해 반사와 투과를 선택적으로 분리하는 제 1 편광층과, 이 제 1 편광층보

다 편광도가 높은 제 2 편광층으로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

상기 구성과 같이, 제 1 편광층보다 편광도가 높은 제 2 편광층을 갖고 있으면, 또한 여분의 광을 커트할 수 있으므로 콘트라스트가 향상한다.

또한, 제 1항의 액정패널에 있어서, 반관찰자측(관찰자측의 반대측)에 위치하는 편광층이 편광상태에 의해 반사와 투과를 선택적으로 분리하는 제 1 편광층과, 이 제 1 편광층보다 편광도가 높은 제 2 편광층으로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

상기 구성이면 광을 원활하게 리사이클할 수 있기 때문에, 파크휘도의 실현효과를 한층 발휘할 수 있다.

제 1항 또는 제 2항의 액정패널에 있어서, 상기 제 2 편광층이 흡수형의 편광층인 것을 특징으로 한다.

상기 구성이면 제 1 항 또는 제 2항의 효과를 용이하게 달성할 수 있다.

제 2항의 액정패널에 있어서, 상기 관찰자측에 위치하는 편광층이 상기 반관찰자측에 위치하는 편광층의 투과광과 동일한 편광상태의 광을 반사하고, 상기 투과광과 편광상태가 다른 광을 투과하는 것을 특징으로 한다.

이와 같은 구성으로 하므로써, 흑표시부의 광은 표면에 출사되지 않는 한편, 백표시부의 광은 표면에 출사되게 된다.

제 1항 또는 제 2항의 액정패널에 있어서, 상기 제 1 편광층상에 상기 제 2 편광층이 배치되어 있는 것을 특징으로 한다.

제 1항 또는 제 2항의 액정패널에 있어서, 상기 제 1 편광층 및 제 2 편광층이 관찰자측에 위치하는 기판의 내부측에 설치되어 있는 것을 특징으로 한다.

이와 같은 구성에 의해 셀을 얇게 할 수 있다는 이점이 발휘된다.

제 8항 또는 제 9항의 액정패널에 있어서, 관찰자측에 위치하는 기판에 컬러필터를 가지고, 관찰자측에 위치하는 기판의 상기 제 1 편광층이 컬러필터의 액정층측에 배치되어 있는 것을 특징으로 한다.

이와 같은 구성이면 흑표시부에 있어서 컬러필터층에서 광이 흡수되지 않는다.

제 8항 또는 제 9항의 액정패널에 있어서, 반관찰자측에 위치하는 기판에 컬러필터를 가지고, 반관찰자측에 위치하는 기판의 상기 제 1 편광층이 컬러필터의 기판측에 배치되어 있는 것을 특징으로 한다.

제 1항 또는 제 2항의 액정패널에 있어서, 상기 제 1 편광층이 니콜프리즘, 산란소자(바람직하게는, 이방성을 가진다), 굴절율이 다른 다층막(바람직하게는, 이방성을 가진다) 또는 호모그래픽소자로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

이들은 광의 편광에 대해서 선택성을 가진다는 작용을 발휘할 수 있다.

제 1항 또는 제 2항의 액정패널에 있어서, 상기 제 1 편광층이 좌우 어느 쪽의 원편광을 반사하는 구조이고, 바람직하게는 상기 제 1 편광층의 굴절율분포가 나선구조를 가지고, 더욱 바람직하게는 상기 나선구조가 콜레스테릭 액정 또는 폴리머로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

한편, 굴절율분포가 나선구조를 가지고 있으면, 선택파장 특성을 이용하여 광의 투과, 반사를 원활하게 행할 수 있다.

제 26항 또는 제 27항의 액정패널에 있어서, 원편광을 직선편광으로 변화시키기 위한 위상차층이 배치되어 있는 것을 특징으로 한다.

제 1항 또는 제 2항의 액정패널에 있어서, 상기 액정층에 수직으로 전파하는 광의 위상변화가 흑표시시에 거의 영으로 되도록 액정층이 구성되는 것을 특징으로 한다.

이와 같이 액정층에서 위상변화가 없으면, 흑표시부에서의 광이 확실하게 반사되는 것으로 된다.

제 34항 또는 제 35항의 액정패널에 있어서, 상기 액정층이 전압무인가시에 액정이 수직배향을 갖는 수직배향모드이고, 또한 상기 액정층이 전압무인가시에 액정이 호모지니어스 배향을 가지고, 기판에 평행한 형전계에서 구동되는 형전계모드인 것을 특징으로 한다.

상기 구성이면 흑표시시에 액정층을 투과하는 광이 편광변환되지 않는다.

제 1항 또는 제 2항의 액정패널에 있어서, 상기 액정층에 수직으로 전파하는 광의 위상변화가 흑표시시에 최소로 되도록 액정층이 구성되는 것을 특징으로 한다.

제 40항 또는 제 41항의 액정패널에 있어서, 상기 액정층이 비틀린 네마틱모드, 하이브리드 배향모드 또는 OCB모드인 것을 특징으로 한다.

액정패널을 가지고, 암표시와 명표시가 표시가능한 액정표시장치에 있어서, 상기 암표시부에 입사하는 광을 도광기구에 의해 상기 명표시부로 유도하므로써, 상기 암표시부에 입사하는 광의 적어도 일부를 상기 명표시부의 표시에 사용하는 것을 특징으로 한다.

액정패널을 가지고, 암표시와 명표시가 표시가능한 액정표시장치에 있어서, 상기 암표시부에 입사하는 광의 일부를 도광기구에 의해 상기 명표시부로 유도하므로써, 명표시부에 대한 암표시부의 상대 표시면적이 크게 될수록, 상기 명표시부가 고휘도로 되는 것을 특징으로 한다.

액정패널을 가지고, 암표시와 명표시가 표시가능한 액정표시장치에 있어서, 상기 암표시부에 입사하는 광의 일부를 도광기구에 의해, 상기 명표시부로 유도하므로써, 암표시부의 계조레벨이 흑에 가깝게 될수록 상기 명표시부가 고휘도로 되는 것을 특징으로 한다.

백라이트부와 화소에 반사부와 투과부를 갖는 액정패널을 가지고, 상기 반사부의 이면에서 반사한 백라이트광과, 상기 투과부로부터 백라이트측에 투과한 외광을 도광기구를 사용하여 명표시부로 유도하고, 명표시부로부터 출사시키는 것을 특징으로 한다.

제 51항의 액정패널에 있어서, 상기 화소가 요철구조를 가지고, 상기 투과부가 요철구조의 평탄한 부위를 포함하여 형성된 것을 특징으로 한다.

이와 같은 구성이면 반사특성을 갖추고 또한 개구면적을 향상할 수 있다.

제 51항의 액정패널에 있어서, 상기 백라이트부가 시분할로 RGB를 발광하는 것을 특징으로 한다.

이와 같은 구성이면 투과시의 휘도가 향상할 수 있다.

제 48항~제 51항의 액정패널에 있어서, 상기 도광기구가 제 1항 또는 제 2항의 액정패널과, 상기 액정패널의 반관찰자측에 인접하여 배치된 도광체로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

제 54항~제 61항의 액정패널에 있어서, 관찰자측에 확산층을 갖는 도광체를 구비하는 백라이트부와, 상기 확산층의 관찰자측에 상기 도광체를 구비한 것을 특징으로 한다.

제 54항~제 61항의 액정패널에 있어서, 상기 도광체가 백라이트광을 투과하고, 상기 액정패널의 반사광의 적어도 일부를 내부에서 전파하는 것을 특징으로 한다.

제 70항~제 77항의 액정패널에 있어서, 상기 도광체가 굴절율이 다른 층이 경사져서 적층된 구조인 것을 특징으로 한다.

제 70항~제 77항의 액정패널에 있어서, 상기 도광체가 백라이트측의 면에 비대칭 형상의 홈이 형성된 구조인 것을 특징으로 한다.

구동부를 갖는 제 48항~제 51항의 액정표시장치에 있어서, 상기 구동부가 프레임 기간내에 흑표시를 일정기간 삽입하는 구동을 행하는 것을 특징으로 한다.

상기 구성이면 백표시부의 휘도의 저하를 억제하면서 화상의 잔상 현상이 저감하고, 응답속도가 향상한다.

구동부를 갖는 제 48항~제 51항의 액정표시장치에 있어서, 다중반사 방지수단이 설치되어 있는 것을 특징으로 한다.

이와 같은 구성이면 액정패널내에서 복굴절이 남은 것에 기인하는 다중반사를 방지할 수 있으므로 흑부분에서의 광누출이 방지될 수 있고, 콘트라스트가 향상한다.

제 51항의 액정표시장치에 있어서, 상기 백라이트가 사이드라이트형인 것을 특징으로 한다.

이와 같은 구성이면 반사된 편광이 반사되기 쉽기 때문에 광이 원활하게 다시 이용된다.

액정패널을 갖는 액정표시장치에 있어서, 액정층에 입사하는 광을 도광기구에 의해 상기 액정층을 서로 다른 광로길이를 투과하는 광으로 변환함으로써, 복수의 위상을 갖는 광이 같은 방향으로 출사하는 것을 특징으로 한다.

제 103항의 액정패널에 있어서, 상기 도광기구가 액정층 및 편광상태에 의해 반사와 투과를 선택적으로 분리하는 편광층으로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

도면의 간단한 설명

도 1(a)~(c)는 실시의 형태 1~3의 액정패널의 단면도이다.

도 2는 실시의 형태 2의 액정패널의 표시원리를 설명하기 위한 설명도이다.

도 3은 피크휘도의 표시원리를 설명하기 위한 설명도이다.

도 4는 실시의 형태 8의 액정패널의 표시원리를 설명하기 위한 설명도이다.

도 5는 실시의 형태 1의 액정표시장치의 단면도이다.

도 6은 실시의 형태 1의 액정표시장치의 단면도이다.

도 7은 표시면적비율과 피크휘도와의 관계를 나타내는 그래프이다.

도 8은 암표시의 계조와 피크휘도와의 관계를 나타내는 그래프이다.

도 9(a) (b)는 실시의 형태 6에 대응하는 구체에 1의 액정표시장치의 도광체의 예를 나타내는 설명도이다.

도 10은 실시의 형태 6에 대응하는 구체에 2의 액정표시장치의 설명도이다.

도 11은 액정배향방위와 피크휘도와의 관계를 나타내는 그래프이다.

도 12는 실시의 형태 8에 대응하는 구체에의 액정표시장치의 단면도이다.

도 13은 실시의 형태 8에 대응하는 구체에의 액정표시장치의 단면도이다.

도 14는 화소의 요철구조를 나타내는 평면도이다.

[발명을 실시하기 위한 최선의 형태]

본 발명의 액정패널은 암표시부에 입사하는 광을 반사하고, 명표시부에 입사하는 광을 투과하는 기능을 가진 것이다. 이를 위해 본 발명의 액정패널은 액정층과 상기 액정층의 시인측(視認側)(도 1(a)), 또는 암측에 제 1 편광층인 편광선택 반사층(303)을 가진다(도 1(b)). 또한 액정층의 시인측에 컬러필터층(305)을

갖는 경우에 액정층(304)과 컬러필터층(305)의 사이에 편광선택 반사층(303)을 갖는 것을 특징으로 한다(도 1(c)). 이때, 편광선택 반사층(303)의 시인측에 제 2 편광층인 흡수형 편광층(301)을 갖는다. 이와 같이, 흡수형 편광층(301)을 사용하면, 편광선택 반사층(303)을 투과하는 광 중에서, 표시에 사용되지 않는 여분의 편광을 갖는 광이 흡수되어 콘트라스트가 향상하는 효과가 얻어진다는 이점이 있다. 한편, 도 1에 있어서, (300)은 유리기판, (302)는 대향기판이다.

다음에, 도 2는 상기의 구성에서 액정층으로의 입사광을 선택적으로 반사, 또는 투과할 수 있는 원리를 나타낸다. 한편, 도 2에 있어서, (400)은 유리기판, (403)은 대향기판이다.

편광선택 반사층 A(402)는 백라이트 광(407), (412)중 직선편광의 P파를 투과하고 S파를 반사한다. 또한 편광선택 반사층 B(405)는 동일하게 입사광중 P파를 반사하고 S파를 투과하는 특성을 갖는다. 액정층(406)은 흑표시부(415)에서는 투과광의 위상이 변화하지 않고, 백표시부(416)에서는 PS변환(413)되는 것을 사용한다. 예컨대, 액정층(406)에는 액정층을 수직으로 전파하는 광의 위상변화가 흑표시시에 거의 영으로 되는 것을 사용할 수 있다. 또한, 흡수형 편광층 A(401)는 P파를 투과하고, 흡수형 편광층 B(405)는 S파를 투과하는 구성으로 한다.

흑표시부(415)에 입사한 백라이트광(407)중 편광선택 반사층 A(401)에서 S파(410)는 반사되고, P파(408)는 투과한다. P파(408)는 또한 흡수형 편광층 A(401)를 투과하고, 액정층(406)에 입사한다. 이때, 편광선택 반사층 A(402)를 예컨대 S파의 일부가 투과하여도 투과한 S파는 흡수형 편광층 A(401)에서 흡수되므로, 액정층(406)에는 P파만이 입사된다. 입사한 P파(408)는 액정층(406)에서 위상이 변조되지 않는 시인측의 편광선택 반사층 B(404)에 입사하고, P파(409)로서 반사된다. 따라서, 광은 패널로부터 출사하지 않고 흑표시가 얻어진다. 반사한 P파(409)는 동일하게 P파로서 흡수형 편광층 A(402)와 편광선택 반사층 A(401)를 투과하고, 백라이트측에 P파(411)로서 출사된다. 또한 시인측에 흡수형 편광층 B(405)를 배치하면 예컨대 편광선택 반사층 B(405)를 P파의 일부가 투과하여도 투과한 P파는 흡수형 편광층 B(405)로 흡수되기 때문에 흑표시가 얻어진다.

이때, 편광선택 반사층에는 광의 편광에 대해서 선택성을 갖는 것을 사용할 수 있다. 예컨대 니콜프리즘, 유전다층막 또는 홀로그래픽소자를 사용할 수 있다. 이들은 어느 것도 P파와 S파를 선택적으로 투과 또는 반사할 수 있다. 또한, 편광의 선택성에 방위이방성을 갖고 있어도 좋다. 예컨대 편광선택 반사층에 수직으로 입사하는 광과, 경사지게 입사하는 광에 대해서 선택성의 정도가 달라져 있어도 좋다. 예컨대 휴대단말 등에서 시인범위가 정면에 한정되는 경우는 편광선택 반사층의 법선방향으로부터 극각 20° 이내의 범위에서 편광선택성을 높게 하여도 좋다. 또한, 백라이트로부터 액정패널에 입사하는 광의 각도분포에 따라서 편광선택 반사층의 이방성을 설계하여도 좋다.

또한, 산란소자를 사용하여도 좋다. 예컨대 액정과 폴리머와의 복합체로 이루어지는 산란소자는 굴절율 매칭에 방위이방성을 갖기 때문에 P파와 S파를 선택적으로 산란, 투과할 수 있다.

또한, 편광선택층에는 좌우 어느 쪽의 원편광을 반사하는 것을 사용하여도 좋다. 예컨대 층내의 굴절율 분포가 나선구조를 갖는 것을 사용하여도 좋다. 구체적으로는 콜레스테릭 액정 또는 폴리머를 사용하여 나선구조를 형성하여도 좋다.

한편, 백표시부(416)에 입사한 백라이트광(412)은 동일하게 P파(418)로서 액정층(406)에 입사한 후, 액정층(406)에서 PS변환(413)되어 S파(417)로 되고, 편광선택 반사층 B(404)와 흡수형 편광층 B(405)를 S파(414)로서 투과한다. 이 때문에 백표시가 얻어진다.

이때, 액정층(406)은 편광선택 반사층 B(404)에 입사하는 광의 편광상태를 제어하여 반사·투과의 선택성을 구현하는 기능과, 표시를 행하는 기능을 겸하고 있다.

또한, 흡수형의 컬러필터층을 시인측에 사용하는 경우는 액정층(406)과 컬러필터층과의 사이에 편광선택 반사층 B(404)를 설치하면, 흑표시부(415)에 있어서, 컬러필터층에서 광이 흡수되지 않고, 편광선택 반사층 B(404)에 있어서, 거의 전 광량이 백라이트측으로 반사된다.

패널의 구동방법으로서서는 프레임 기간내에 흑표시를 일정 기간 삽입하는 구동방법을 사용하여도 좋다. 액정 디스플레이와 같이 홀더형의 표시소자에서는 프레임 기간내에 흑표시를 삽입하면 화상의 번짐현상이 저감하고, 응답속도가 향상하여 보이는 효과가 있다. 그러나, 종래는 흑삽입에 의해 실질적인 휘도가 저하한다는 문제가 있었다. 한편, 본 발명의 구성에서는 화소의 흑표시시에 화소에 입사한 광은 백표시부에 전파되므로 상기의 흑삽입을 행하는 구동을 사용하여도 백표시부의 휘도가 저하하지 않는 효과가 얻어진다.

본 발명의 제 1의 액정표시장치는 암표시부의 액정층으로 입사하는 광을 도광구구에 의해 명표시부의 액정층으로 유도함으로써 암표시부에 입사하는 광을 리사이클하여 명표시부의 표시로 사용하여 피크휘도를 실현하는 것이다.

피크휘도를 실현하는 표시원리를 우선 도 3을 사용하여 설명한다.

도 3(a)는 화면상에 흑백표시가 존재할 때에, 흑표시부에 입사한 백라이트광이 도광체(700) 등에서 광리사이클되어 백표시부로 입사하는 원리는 나타낸다.

도광체(700)상에 편광의 P파를 투과하고, S파를 반사하는 편광선택 반사층 A(700)와 상하기판과 액정층(716)을 갖는 액정패널이 적층되고, 더욱이 상기판(702)의 상면에는 편광의 S파를 투과하고, P파를 반사하는 편광선택 반사층 B(703)가 적층되어 있다.

또한, 액정층(713)은 흑표시시에 통과광의 편광상태가 변화하지 않고, 백표시시에는 편광이 PS변환(712)되는 배향을 갖는 것을 사용한다.

이때, 편광선택 반사층 A(700)를 투과한 P파(705)는 흑표시부(707)의 액정층을 투과하여도 P파를 유지한다. 따라서, P파(705)는 상면의 편광선택 반사층 B(704)에서 반사되고, 반사광(710)으로 되어, 다시 편광선택 반사층 A(701)를 투과한 후, 도광체(700)내를 전파광(711)으로서 전파한다. 도광체(700)로부터의 출사광중 흑표시부(707)에 다시 입사하는 광은 상술한 이유에서 다시 도광체(700)에 광리사이클된다.

한편, 백표시부(708)에 출사한 광은 액정층(716)에서 PS변환(712)되어, S파(706)로서 편광선택 반사층 B(704)로 입사한다. 이때, S파는 편광선택 반사층 B(704)를 투과하기 때문에 출사광 A(714)로 된다. 상기의 구성을 사용함으로써, 흑표시부에 입사한 광은 관찰자측에 출사하지 않고, 도광체(700)에서 전파되어 백표시부로부터 출사하는 것이 가능하게 된다. 이 때문에 백표시부의 표시면적이 작을 수록, 표시휘도가 높게 되고, 피크휘도가 발생한다.

도 3(b)는 화면상에 중간조 표시부(709)가 존재하는 경우에 입사광이 광리사이클하는 원리를 나타낸다. 중간조 표시의 경우, 액정층(716)을 통과한 시점에서 광은 타원편광(717)을 갖는다. 이때, 타원편광의 S파(706)의 성분이 출사광 B(715)로서 출사하고, 중간조 표시가 행해진다. 또한, 타원편광(717)의 남은 P파 성분은 반사광(710)으로서 도광체(700)측에 반사된다. 이 반사광(710)은 도광체 가운데를 전파하고(전파광(711)), 백표시부(708)에서 PS변환(712)되어 출사광 A(714)로서 출사된다.

상기 원리에 의해 중간조 표시시에 있어서도 광리사이클이 가능하게 되고, 피크휘도가 발현한다.

흑표시부를 투과하는 광이 편광변환되면 흑표시부로부터 광이 출사하고, 콘트라스트가 저하한다. 이것은 특히 액정층에서 리사이클광이 다중반사한 경우, 색상변화 등이 발생하여 시인성이 저하한다. 따라서, 액정층은 흑표시시에 액정층을 투과하는 광이 편광변환되지 않는 것이 바람직하고, 구체적으로는 전압주입기시에 액정이 호메오트로픽 배향을 갖는 표시모드나 호모지니어스 배향을 갖고, 기판과 평행한 횡전계로 구동되는 횡전계모드 등이 사용된다. 또한, 90° 트위스트네마틱모드의 경우는 흑표시시에 편광변환이 거의 영으로 되도록 노말화이트모드에서 사용되는 것이 바람직하다. 또한, 액정층으로서는 하이브리드 배향이나 OCB모드를 사용하는 것도 가능하다. 특히, OCB모드는 응답속도가 수ms로 빠르기 때문에 상기의 축압을 행하는 구동이 유효하다.

상기 구성을 사용하므로 액정층의 편광상태를 사용하여 표시를 행함과 동시에 상면측의 편광선택 반사층(B)의 편광선택에 의해 광리사이클을 행하는 것이 가능하게 된다.

액정패널로서는 투과형 및 반투과형의 패널을 사용할 수 있다.

백표시부의 피크휘도는 흑표시나 중간조 표시부로부터 광리사이클되는 광의 양에서 결정된다. 따라서, 화면에 흑표시부가 많을 수록, 백표시부의 피크휘도는 높게 된다. 또한, 중간조 표시부의 휘도가 흑레벨에 가까울수록 중간조 표시부에서의 시인방향으로의 출사광이 적게 되고, 결과로서 백표시부로 광리사이클되는 광량은 증가한다. 따라서, 중간조 표시부의 계조레벨이 흑레벨에 가깝고 또한 백표시부의 계조레벨이 백에 가까울 수록 피크휘도는 증가한다.

도 3에서는 편광선택 반사층 B(704)는 상기판(703)에 외부 부착되었다. 한편, 컬러필터가 상기판(703)에 내부 부착된 경우는 컬러필터에서의 흡수광은 광리사이클되지 않는다. 이 때문에 편광선택 반사층 B(704)는 컬러필터층에 또한 내부부착할 필요가 있다.

본 발명의 제 2의 액정표시장치는 액정층에 입사하는 광을 도광기구에 의해 상기 액정층을 서로 다른 광로 길이로 투과하는 광으로 변환함으로써, 복수의 위상을 갖는 광이 같은 방향으로 출사하는 것을 특징으로 한다. 이때, 도광기구는 액정층 및 편광선택 반사층으로 이루어지는 것을 특징으로 한다. 본 구성에 의해 액정층을 투과하는 광의 편광상태가 평균화되고, 계조반전의 발생이 억제된다. 도 4는 원리도이다. 중간조 표시시에는 액정층을 한번에 투과하는 출사광 A(1209)와 상하의 편광선택 반사층에서 반사한 후에 출사하는 출사광 B(1210)가 존재한다. 이것은 중간조 표시시에는 액정층중에 S파와 P파가 혼재함으로써 편광선택 반사층에서는 일정한 비율로 투과광과 반사광이 발생하기 때문이다. 이때 출사광 B(1210)의 액정층(1208)에서의 광로길이는 출사광 A(1209)의 2배로 이루어진다. 따라서, 시인시에는 출사광 A(1209)와 출사광 B(1210)가 평균화되는 것으로 되고, 특히 계조반전이 저감하는 효과가 얻어진다. 또한 도 4에 있어서 (1200)은 유리기판, (1201)은 편광선택 반사층(A), (1202)는 흡수형 편광층(A), (1203)과 (1204)는 투명전극, (1205)는 대향기판, (1206)은 편광선택 반사층(B), (1207)은 흡수형 편광층(B), (1208)은 액정층이다.

다음에, 구체적인 형태를 이하에 설명한다.

(실시의 형태 1)

[액정표시장치의 구성 및 동작원리]

도 1(a)는 본 발명의 실시의 형태 1에 따른 액정패널의 단면도이다.

편광선택 반사층(303)을 대향기판(302)상에 갖는다. 이때, 상기 도 2에 나타난 원리에 따라 액정층(406)의 표시상태에 의해 흑표시시에는 편광선택 반사층(303)에서 반사한 광을 백라이트측으로 반사하고, 백표시시에는 투과하는 것이 가능한 액정패널이 얻어진다.

(실시의 형태 2)

[액정표시장치의 구성 및 동작원리]

도 1(b)는 본 발명의 실시의 형태 2에 따른 액정패널의 단면도이다.

편광선택 반사층(303)을 액정층(304)의 양측에 갖는다. 이때, 도 2에 나타난 원리에 따라 액정층(406)의 표시상태에 의해 흑표시시에는 편광선택 반사층 B(404)에서 반사한 광을 백라이트측으로 반사하고, 백표시시에는 투과하는 것이 가능하게 됨과 동시에 백라이트(407)로부터의 광 중에서, S파(410)를 편광선택 반사층 A(401)에서 반사하는 것이 가능하게 된다. 이 때문에 백라이트광이 일련의 광로에서 흡수되지 않고, 거의 전부의 백라이트광이나 반사광이 투과광으로 이루어지는 것이 가능한 액정패널이 얻어진다.

[그 밖의 사항]

(1) 본 예에서는 편광선택 반사층 A(402)는 P파를 투과하고 S파를 반사하는 것으로 하였지만, 이것은 S파를 반사하고 P파를 투과하기 때문에 바람직하다. 이 때에는 동일하게 편광선택 반사층 B(404)는 P파를 반

사하고 S파를 투과하는 것으로 한다.

(2) 편광선택 반사층은 좌우의 원편광에 대해서 선택성을 갖더라도 좋다. 예컨대 편광선택 반사층 A(401)가 우원편광을 반사하고, 좌원편광을 투과하고, 편광선택 반사층 B(404)가 좌원편광을 반사하고, 우원편광을 투과하는 것을 사용하여도 좋다. 이 경우도 좌우의 선택성을 각각의 편광선택 반사층에서 역전시켜도 동일한 효과가 얻어진다.

(실시의 형태 3)

[액정표시장치의 구성 및 동작원리]

도 1(c)는 본 발명의 실시의 형태 3에 따른 액정패널의 단면도이다.

컬러필터층(305)을 대향기판(302)에 갖고, 액정층(304)과의 사이에 편광선택 반사층(303)을 갖는다. 컬러필터층으로서는 안료분산 타입이나 염료타입을 사용할 수 있다. 컬러필터층(305)과 액정층(304) 사이에 편광선택 반사층(303)을 설치함으로써 흑표시시에 백라이트광이 컬러필터층(305)에서 흡수되지 않고 백라이트층으로 반사된다.

(실시의 형태 4)

[액정표시장치의 구성 및 동작원리]

실시의 형태 1의 액정패널에 있어서, 액정층에 흑표시시에 통과광의 편광상태의 변화가 거의 제로이고, 백표시시에는 편광이 PS변환되는 배향을 갖는 것을 사용한다. 구체적으로는 액정층에는 액정이 마이너스의 유전이방성을 갖고, 전압인가시에 수직배향을 갖는 것을 사용할 수 있다. 액정층이 수직배향을 갖는 경우, 액정층을 기판사이 방향으로 진행하는 광은 위상변조를 받지 않는다. 따라서, 예컨대 P파에서 액정층에 입사한 광은 P파 그대로 대향기판의 편광선택 반사층에 입사할 수 있고, 도 2에 나타난 원리에 따라 선택적으로 반사 및 투과광이 발생한다. 이때, 액정층의 표시상태에 의해, 흑표시시에는 편광선택 반사층에서 반사한 광을 백라이트층으로 반사하고, 백표시시에는 투과하는 것이 가능한 액정패널이 얻어진다.

[그 밖의 사항]

(1) 액정층에는 상기 이외에도 전압무인가시에 액정이 호모지니너스 배향을 갖는 횡전계모드의 배향을 사용하여도 좋다. 횡전계모드도 액정층을 기판사이 방향으로 진행하는 광은 위상변조를 받지 않기 때문에 동일한 효과가 얻어진다.

(2) 편광선택 반사층을 시인측의 기판을 포함하고, 액정층의 편측 또는 양측에 배치할 수 있다. 실시의 형태 3과 동일한 원리로 컬러필터층을 설치하는 것도 가능하다.

(실시의 형태 5)

[액정표시장치의 구성 및 동작원리]

실시의 형태 1의 액정패널에 있어서, 액정층에 흑표시시에 통과광의 편광상태의 변화가 최소로 되고, 백표시시에는 편광이 PS변환되는 배향을 갖는 것을 사용한다. 구체적으로는 액정층에는 트위스트네마틱모드, 하이브리드모드 및 밴드배향을 갖는 OCB모드 등을 사용할 수 있다. 이들은 전압인가에 의해 액정이 기판으로부터 세워져 있으므로 흑표시로 되는 것이고, 그 때에 액정층을 기판사이 방향으로 통과하는 광의 위상 변화는 제로는 아니지만, 최소로 된다. 위상변화가 최소로 되면 예컨대, P파에서 액정층에 입사한 광의 대부분이 P파를 유지하여 대향기판측의 편광선택 반사층에 입사하는 것으로 되고, 상술한 이유에서 백라이트 광의 대부분이 흡수되지 않고, 투과광이 반사광으로 되는 액정패널이 얻어진다.

(실시의 형태 6)

[액정표시장치의 구성]

도 5는 본 발명의 실시의 형태 6에 따른 투과형의 액정표시장치의 단면도이다. 간편하기 때문에 백라이트는 생략하였다. 상하기판 사이에 액정층(106)이 협지된 액정패널의 하측에 확산층(100), 도광체(101), 편광변환 선택층 A(102)가 적층되고, 상측에 편광선택 반사층 B(105)가 적층되어 있다. 또한, 도 5에 있어서, (103)은 하기판, (104)는 상기판이다.

[액정표시장치의 동작원리]

백라이트로부터의 입사광(107)중 P파(108) 성분은 편광선택 반사층 A(102)를 통과하고, S파(109) 성분은 반사된다. 반사한 광은 확산층(100)에서 확산되어 자연광으로 되고, 도광체(101)내를 전파한다. 또한, 흑표시부(112)에 입사한 P파(108)의 광은 액정층에서 편광변환을 받지 않기 때문에 편광변환 선택층 B(105)에서 반사되어 동일하게 도광체(101) 내를 전파한다.

흑표시부(112)에서는 도광체내를 전파하는 광 중, 확산(111)에 의해 자연광의 P파 성분은 순차 액정층(106)에 다시 입사한 후, 편광선택 반사층 B(105)에서 반사하고, 다시 도광체(101) 내를 전파한다.

또한, 백표시부(113)에서는 액정층(106)에 입사한 P파(108)의 광은 PS변환(110)되어 S파(109)로 이루어지므로, 편광선택 반사층 B(105)를 투과하여 시인된다. 이 때문에, 흑표시부(112)에 입사한 광을 백표시부(113)로 표시에 사용할 수 있고, 피크회도가 발생한다.

[그 밖의 사항]

(1) 편광선택 반사층으로서는 직선편광인 P파와 S파를 선택반사하는 것 이외에 좌우의 원편광을 선택반사하는 것을 사용할 수도 있다. 또한, 편광선택 반사층은 편광선택을 행하는 층에 흡수형의 편광층을 적층한 것도 사용할 수 있다. 이때, 편광선택 반사층상에 흡수형 편광층을 사용함으로써 광리사이클이 행해진다. 또한, 편광선택 반사층에서의 선택성이 불충분하여도 흡수형 편광층에서 비선택의 편광이 흡수되므로 흑부유가 없어 고콘트라스트가 실현된다.

(2) 도 5에서는 액정층으로서 전압무인가시에 수직배향을 갖고, 전압인가에서 배향방위가 거의 45° 경사져서 백표시를 행하는 표시모드를 사용하고 있다. 수직배향의 액정층은 기판에 수직으로 전파하는 광에 대해서 복굴절이 없고, 편광변환되지 않는다. 이때, 편광의 선택성을 상하에서 직교시키면 전압무인가시에 흑표시가 얻어진다.

(3) 백라이트는 사이드라이트형과 직하형의 어느 것도 사용할 수 있다.

도 6에 사이드라이트형의 백라이트를 사용한 경우의 단면도를 나타내었다. 주로 광리사이클에 사용되는 도광체와, 백라이트의 도광체가 확산층을 끼워 인접함으로써, 효율적으로 광리사이클을 행할 수 있다. 도광체의 사이에 확산층을 설치함으로써 액정패널에 실질, 면발광의 확산광을 입사할 수 있고, 면내휘도의 균일성이 향상한다.

또한 도광체에서의 광손실은 통상 1% 이하로 매우 적다. 이 때문에 주로 리사이클광을 전파하는 작용을 갖는 도광체를 사용하면 전파광이 감쇄하지 않고 효과적이다.

광리사이클의 도광체를 설치하면 또한 다음의 효과가 있다. 일반적으로 백라이트의 도광체에는 백라이트광을 패널 이면에 균일하게 조사하기 위한 요철구조가 설치되어 있다. 이 때문에 백라이트의 도광체가 리사이클광의 도광기구를 겸하면, 리사이클광이 이면의 요철구조에서 산란되어 이면으로부터 벗어나서 리사이클의 효율이 저하한다. 이상의 이유에서 리사이클광의 전파를 주안으로 하는 도광체를 사용함으로써 효율적으로 광리사이클이 실현된다.

(4) 액정표시장치의 구체적인 응용으로서에는 예컨대 액정텔레비전, 액정모니터, 휴대정보단말 및 휴대전화 등에 사용될 수 있다.

[실시의 형태 6에 대응하는 구체에 1]

실시의 형태 6에 대응하는 구체에 1을 도 6을 사용하여 설명한다. 또한 도 6에 있어서, (205)는 하기판, (206)은 상기판, (211)은 입사광 A, (212)는 출사광 A, (213)은 입사광 B, (214)는 출사광 B, (215)는 흑표시부, (216)는 백표시부이다.

램프(210)에 인접하여 배치된 아크릴제의 도광체 A(200) 상에 확산층(201)으로서 확산시트를 배치하고, 더욱이 도광체 B(202)를 적층하였다. 다음에 도광체 B(202)상에 P파를 선택반사하는 편광선택 반사층 A(203)를 적층하였다. 편광선택 반사층으로서에는 유기나 무기의 다층막이나 콜레스테릭 액정폴리머층으로 이루어지는 필름을 사용할 수 있다. 다음에 P파를 투과하도록 흡수형 편광판 A(204)를 배치한다. 흡수형 편광판 A를 사용하면, 편광선택 반사층에서의 편광선택성이 불충분하여도 백라이트측으로부터 입사하는 편광이 완전하게 P파로 된다. 상하기판 사이에 협지하는 액정층(209)은 전압무인가시에 액정이 수직배향을 갖고 있다. 이 때문에, 액정층(209)은 전압무인가에서 편광변화가 일어나지 않고, 전압인가에서 액정이 경사져서 P파로부터 S파로 편광이 변환된다. 상기판(206)상에는 P파를 선택반사하고, S파를 투과하는 편광선택 반사층 B(207)와 흡수형 편광판 B(208)가 적층되어 있다. 이때, 흡수형 편광판 B(208)는 S파를 투과하도록 배치된다. 또한, 도시하지 않지만, 상하기판의 내측에는 투명전극층이 형성되어 액정층이 구동된다.

화면상에 경계를 통하여 흑백표시를 행하는 바, 흑표시부의 면적이 증가함에 따라서 백표시부의 휘도가 증가하는 피크휘도가 관찰되었다.

화면중앙에 백인도우를 표시하고, 흑백표시의 면적비율을 변하게 하여 표시를 행할 때의 면적비율과 백표시부의 휘도의 관계를 도 7에 나타내었다. 이때, 흑표시의 면적비율이 증가함에 따라서, 백휘도가 지수함수적으로 증가하였다. 특히 면적비율이 80% 이상에서 피크휘도가 크게 증가하고, 1500nit로부터 2000nit가 실현되었다.

다음에, 흑표시의 면적비율을 90%로 고정하고, 흑표시부에 상당하는 면적의 부위를 흑으로부터 백으로 게조표시(암표시)하여 게조와 피크휘도의 관계를 조사한 결과를 도 8에 나타내었다. 이때, 백표시부는 투과율 100%의 표시로 하였다. 암표시부의 투과율이 높아져서 백에 가까울수록 피크휘도가 감소하였다. 이것은 암표시의 게조표시에 필요한 광 이외가 광리사이클되기 때문에 투과율이 높아질수록 리사이클광의 절대치가 감소하고, 피크휘도가 저하하기 때문이다.

액정층으로서에는 상기의 수직배향 이외에 호모지니아스배향을 사용한 노말블랙의 횡전계표시모드나 STN모드 및 90° 트위스트 등의 TN모드 등을 사용할 수도 있다.

확산층(201)을 사용함으로써, 램프(210)의 광이 확산면광원으로서 이용될 수 있고, 면내 균일성이 향상한다.

도광체 B로서는 예컨대, 도 9(a)에 나타난 바와 같이, 서로 굴절율이 다른 층 A(1300) 및 층 B(1301)이 경사지게 형성된 도광체를 사용한다. 이때, 백라이트광(1302)은 도광체를 투과하고, 리사이클광(1303)은 층의 계면에서 전반사함으로써, 다시 상면측으로부터 출사한다. 출사한 광은 액정층의 표시상태에 의해 적시, 시인측에 출사하여 리사이클광으로서 대향기판의 편광선택 반사층에서 반사된다. 본 과정을 반복함으로써 암표시부에 입사한 광은 명표시부까지 패널내를 전파된다.

또한, 도 9(b)에 나타난 바와 같이, 도광체 B의 하면에 흡을 설치함으로써 내부를 전파하는 전파광을 담아 넣어 출사하는 것이 가능하게 된다. 이때, 하면측에 흡을 설치하면 도광체 내부에 담아 넣은 광(리사이클광(1307))을 발생시키는 효과가 있다. 담아 넣은 광은 예컨대, 흡의 하면측에 설치된 확산층 등에서 순차 전파방향을 변하게 함으로써 상면측으로부터 출사하는 것이 가능하게 된다.

또한, 도 9(a), (b)에 있어서, (1304)는 도광체, (1305)는 흡, (1306)은 백라이트광, (1307)은 리사이클광이다.

상기 예에서는 컬러필터를 사용하지 않지만, 컬러필터를 사용할 수도 있다. 안료분산형 등의 흡수형 컬러필터가 기판에 내부 부착된 경우, 편광선택 반사층은 컬러필터층의 또한 내측에 내부 부착될 필요가 있다. 이것은 컬러필터층에서 흡수광이 발생하면 리사이클효과가 저하하기 때문이다.

[실시의 형태 2에 대응하는 구체예 2]

실시의 형태 6에 대응하는 구체예 2를 도 10을 사용하여 설명한다. 도 10은 노말블랙의 회전계 표시모드의 예이다. 또한, 도 10에 있어서, (1000)은 도광체, (1001)은 확산층, (1004)는 대향기판, (1006)은 편광판, (1007)은 램프, (1008)은 램프커버, (1011)은 소스라인, (1012)는 게이트라인이다.

빛살형 전극(1014)을 갖는 어레이기판(1003)상에서 액정(1013)은 호모지니아스배향을 갖고 있다. 이때, 액정의 배향방향(1010)은 제 2의 도광체(1002) 내에서의 광의 주 전파방향(1009)과 거의 수직으로 되어 있다.

상기 구성에 의해 제 2의 도광체(1002)로부터 액정층(1015)에 입사하는 입사광(1016)은 액정층(1015)을 수직 뿐만 아니라, 전파방향과 평행으로 또한 경사지게 투과하는 광에 대해서도 위상변화를 받기 어렵게 된다. 이것은 입사광(1016)과 액정 장축의 배향방향(1010)이 이루는 각이 거의 수직으로 되기 때문이다. 이때문에 흑표시시에 있어서 편광선택 반사층(1005)의 선택반사성이 향상하고, 피크휘도의 발생효율이 향상한다.

또, 액정의 배향방향이 전파방향과 평행이어도 동일한 효과가 얻어진다. 이것은 전파방향에 대해서 액정의 위상차가 존재하지 않기 때문이다.

액정의 배향방향(1010)과 전파방향(1009)이 이루는 각(θ)과, 피크휘도의 관계를 도 11에 나타내었다. 또, 피크휘도는 θ 가 0° 의 값으로 규격화되었다.

θ 가 0° 와 90° 에서 피크휘도는 최대로 되고, 45° 에서 최소로 되었다. 이것은 액정층을 경사지게 투과하는 광에 대해서 θ 가 45° 의 경우에 최대 위상차 변화가 발생하고, 리사이클광이 감소하기 때문이다.

[실시의 형태 7]

[액정표시장치의 구성 및 동작원리]

도 12 및 도 13은 본 발명의 실시의 형태 7에 따른 백라이트와, 반사층에 개구부를 갖는 반투과형의 액정표시장치의 단면도이다. 도 12는 투과시의 광의 경로, 도 13은 반사시의 광의 경로를 나타낸다.

투과시에 있어서, 램프(511)로부터의 출사광 A(514)의 P파 성분이 편광선택 반사층 A 및 흡수형 편광판 A를 투과하여 액정층(510)에 입사한다. 흑표시부(512)에서는 입사한 P파는 편광변환을 받지 않고, 상면의 편광선택 반사층 B(508)에서 반사되고, 도광체 B에 다시 입사하여 내부를 전파한다. 도광체 B(502)를 전파하는 광 중, 백표시부(513)에 입사하는 광은 액정층(510)에서 PS변환되어, S파로서 시인측에 출사한다(출사광 A(515)). 이때, 편광선택 반사층 B의 상면에 흡수형 편광판 B(509)를 함께 S파를 투과하도록 축을 합하여 적층함으로써 편광성이 향상하여 콘트라스트 향상의 효과가 얻어진다. 또한, 흡수형 편광판의 하면측에 편광선택 반사층을 설치함으로써 이면으로부터 입사하는 광의 리사이클이 가능하게 된다. 이것은 배면측의 편광선택 반사층 A(603)와 흡수형 편광판(604)에서도 동일하다.

반사시에 있어서는 흑표시부에 외부로부터 입사하는 광은 투과부로부터 반사층의 아래의 도광체를 전파하여 백표시부로부터 출사한다. 입사광 B(614)는 투과부(618)로부터 배면의 도광체 B(602)로 입사하고, 도광체 B(602) 내를 전파하여 백표시부로부터 출사한다(출사광 C(617)).

[그 밖의 사항]

(1) 반투과형의 액정표시장치에 있어서 화소의 반사부와 투과부와의 구성은 도 12에 나타난 바와 같이, 화소의 중앙에 투과부를 설치한 것 이외에, 도 14와 같이 화소의 요철구조의 볼록부에만 반사부(1404)를 설치하여도 좋다. 볼록부 사이의 평탄한 영역은 외광이 정반사하기 때문에 반사특성에는 기여하지 않는다. 이 때문에 볼록부 사이를 투과부(1405)로 하면 반사특성을 유지하면서 개구면적을 향상하는 효과가 있다. 또한, 도 14에 있어서 (1401)은 소스라인, (1402)는 게이트라인, (1403)은 화소이다.

(2) 백라이트는 냉음극관 이외에도 백색 LED나 색분할형의 LED백라이트를 사용할 수 있다. 특히, RGB 색분할형의 LED광원을 사용하면 투과시의 휘도가 향상하는 효과가 얻어진다.

[실시의 형태 8]

[액정표시장치의 구성 및 동작원리]

도 4는 본 발명의 실시의 형태 7에 따른 액정표시장치의 표시원리를 나타낸다.

액정층(1208)에 수직배향모드를 사용하고, 액정층(1208)의 양측에 편광선택 반사층 A(1201) 및 편광선택 반사층 B(1206)를 적층한다. 이때, 중간조 표시시에는 액정층을 한번에 투과하는 출사광 A(1209)와 상하의 편광선택 반사층에서 반사한 후에 출사하는 출사광 B(1210)가 존재한다. 이것은 중간조 표시시에는 액정층 중에 S파와 P파가 혼재하기 때문에 편광선택 반사층에서는 일정한 비율로 투과광과 반사광이 발생하기 때문이다. 이때, 출사광 B(1210)의 액정층(1208)에서의 광로길이는 출사광 A(1209)의 2배로 된다. 따라서 출사광 A(1209)와 출사광 B(1210)는 다른 위상차를 갖는다. 이 때문에 시인시에는 출사광 A(1209)와 출사광 B(1210)가 평균화되는 것으로 되고, 멀티도메인형 액정패널과 동일한 원리로 특히 계조반전이 저감하는 효과가 얻어진다.

[실시의 형태 8에 대응하는 구체예]

실시의 형태 8에 따른 반투과형의 액정표시장치를 도 12 및 도 13을 사용하여 설명한다.

도 12는 투과시의 광의 경로, 도 13은 반사시의 광의 경로를 나타낸다. 도 12에 있어서, (505)는 하기판, (507)은 상기판, (510)은 액정층, (512)는 흑표시부, (514)는 입사광 A, (515)는 출사광 A이고, 또한, 도 13에 있어서, (600)은 도광체 A, (601)은 확산층, (602)는 도광체 B, (603)은 편광선택 반사층 A, (604)는 흡수형 편광판 A, (605)는 하기판, (606)은 반사부, (607)은 상기판, (608)은 편광선택 반사층 B, (609)는 흡수형 편광판 B, (610)은 액정층, (611)은 램프, (612)는 흑표시부, (613)은 백표시부, (614)는

입사광 C, (615)는 출사광 C, (616)은 투과부이다.

개구부를 갖는 반투과형의 액정패널에 있어서, 화소의 반사부(506)와 개구부(516)를 면적비 40:60으로 형성하였다. 반사부는 알루미늄합금을 사용하고, 개구부는 투명레지스트상에 ITO막을 사용하여 형성하였다.

램프(511)에 인접하여 도광체 A(500)를 배치하고, 상면에 확산층(501)을 적층하였다. 도광체 A는 아크릴계 수지를 사용하여 제조하였다. 도광체 A의 하면에는 도트상의 요철을 설치하고, 램프(511)의 광이 도광체 A 내를 전파함과 동시에, 도트상 요철에서 산란되어 상면으로부터 출사하고, 상면의 확산시트에서 확산되어 확산면 광원으로 되도록 하였다. 확산층(501)상에 아크릴계의 도광체 B(502)를 배치하였다. 도광체 B(502)는 상하의 면에 홈을 갖기 때문에 리사이클광이 내부를 전파함과 동시에, 차례로 백표시부로부터 출사하는 것이 가능하다. 도광체 B(502)상에 편광변환 선택층 A(503), 흡수형 편광판 A(504) 등을 적층하고, 상기의 액정패널의 상면에 편광변환 선택층 B(508), 흡수형 편광판 B(509) 등을 적층하여 반투과형의 액정표시장치로 하였다.

표시등으로 표시특성을 평가하였다. 램프(511)를 점등한 투과시는 램프의 광이 흑표시부에서 리사이클되고, 도광체 B(502)를 전파하여 백표시부(513)로부터 출사하였다. 또한, 램프를 소등한 반사시는 흑표시부에 외부로부터 입사하는 광은 투과부를 투과하고, 반사층의 아래의 도광체를 전파하여 백표시부로부터 출사하였다. 이 때문에 투과, 반사시와도 피크휘도가 발생하고, 고휘도화가 도모되었다.

산업상이용가능성

본 발명에 의하면 구동의 온, 오프에 따라 액정층의 배향상태의 상위를 사용하여, 백라이트광의 리사이클을 실현함과 동시에, 패널표시를 행하므로써 패널의 흑표시부에 입사한 광을 백표시부에 리사이클하여 피크휘도가 실현되고, 매우 고휘도의 패널이 실현된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

액정층의 양측에 편광층을 갖는 액정패널에 있어서,

관찰자측에 위치하는 편광층이 편광상태에 의해 반사와 투과를 선택적으로 분리하는 제 1 편광층과, 이 제 1 편광층보다 편광도가 높은 제 2 편광층으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 액정패널.

청구항 2

제 1항에 있어서,

반관찰자측에 위치하는 편광층이 편광상태에 의한 반사와 투과를 선택적으로 분리하는 제 1 편광층과, 이 제 1 편광층보다 편광도가 높은 제 2 편광층으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 액정패널.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 제 2 편광층이 흡수형의 편광층인 것을 특징으로 하는 액정패널.

청구항 4

제 2항에 있어서,

상기 제 2 편광층이 흡수형의 편광층인 것을 특징으로 하는 액정패널.

청구항 5

제 2항에 있어서,

상기 관찰자측에 위치하는 편광층이 상기 반관찰자측에 위치하는 편광층의 투과광과 동일한 편광상태의 광을 반사하고, 상기 투과광과 편광상태가 다른 광을 투과하는 것을 특징으로 하는 액정패널.

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 제 1 편광층상에 상기 제 2 편광층이 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 액정패널.

청구항 7

제 2항에 있어서,

상기 제 1 편광층상에 상기 제 2 편광층이 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 액정패널.

청구항 8

제 1항에 있어서,

상기 제 1 편광층 및 제 2 편광층이 관찰자측에 위치하는 기판의 내부측에 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 액정패널.

청구항 9

제 2항에 있어서,

상기 제 1 편광층 및 제 2 편광층이 관찰자측에 위치하는 기판의 내부측에 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 액정패널.

청구항 10

제 8항에 있어서, 관찰자측에 위치하는 기판에 컬러필터를 갖고, 관찰자측에 위치하는 기판의 상기 제 1 편광층이 컬러필터의 액정층측에 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 액정패널.

청구항 11

제 9항에 있어서,

관찰자측에 위치하는 기판에 컬러필터를 갖고, 관찰자측에 위치하는 기판의 상기 제 1 편광층이 컬러필터의 액정층측에 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 액정패널.

청구항 12

제 8항에 있어서,

반관찰자측에 위치하는 기판에 컬러필터를 갖고, 반관찰자측에 위치하는 기판의 상기 제 1 편광층이 컬러필터의 기판측에 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 액정패널.

청구항 13

제 9항에 있어서,

반관찰자측에 위치하는 기판에 컬러필터를 갖고, 반관찰자측에 위치하는 기판의 상기 제 1 편광층이 컬러필터의 기판측에 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 액정패널.

청구항 14

제 1항에 있어서,

상기 제 1 편광층이 니콜프리즘으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 액정패널.

청구항 15

제 2항에 있어서,

상기 제 1 편광층이 니콜프리즘으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 액정패널.

청구항 16

제 1항에 있어서,

상기 제 1 편광층이 산란소자로 이루어지는 것을 특징으로 하는 액정패널.

청구항 17

제 2항에 있어서,

상기 제 1 편광층이 산란소자로 이루어지는 것을 특징으로 하는 액정패널.

청구항 18

제 16항에 있어서,

상기 산란소자가 이방성을 갖는 것을 특징으로 하는 액정패널.

청구항 19

제 17항에 있어서,

상기 산란소자가 이방성을 갖는 것을 특징으로 하는 액정패널.

청구항 20

제 1항에 있어서,

상기 제 1 편광층이 굴절율이 다른 다층막으로 이루어진 것을 특징으로 하는 액정패널.

청구항 21

제 2항에 있어서,

상기 제 1 편광층이 굴절율이 다른 다층막으로 이루어진 것을 특징으로 하는 액정패널.

청구항 22

제 20항에 있어서,

상기 다층막이 이방성을 갖는 것을 특징으로 하는 액정패널.

청구항 23

제 21항에 있어서,

상기 다층막이 이방성을 갖는 것을 특징으로 하는 액정패널.

청구항 24

제 1항에 있어서,

상기 제 1 편광층이 홀로그래픽소자로 이루어진 것을 특징으로 하는 액정패널.

청구항 25

제 2항에 있어서,

상기 제 1 편광층이 홀로그래픽소자로 이루어진 것을 특징으로 하는 액정패널.

청구항 26

제 1항에 있어서,

상기 제 1 편광층이 좌우 어느 쪽의 원편광을 반사하는 구조인 것을 특징으로 하는 액정패널.

청구항 27

제 2항에 있어서,

상기 제 1 편광층이 좌우 어느 쪽의 원편광을 반사하는 구조인 것을 특징으로 하는 액정패널.

청구항 28

제 26항에 있어서,

상기 제 1 편광층의 굴절률분포가 나선구조를 갖는 것을 특징으로 하는 액정패널.

청구항 29

제 27항에 있어서,

상기 제 1 편광층의 굴절률분포가 나선구조를 갖는 것을 특징으로 하는 액정패널.

청구항 30

제 28항에 있어서,

상기 나선구조가 콜레스테릭액정 또는 폴리머로 이루어진 것을 특징으로 하는 액정패널.

청구항 31

제 29항에 있어서,

상기 나선구조가 콜레스테릭액정 또는 폴리머로 이루어진 것을 특징으로 하는 액정패널.

청구항 32

제 26항에 있어서,

원편광을 직선편광으로 변환시키기 위한 위상차층이 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 액정패널.

청구항 33

제 27항에 있어서,

원편광을 직선편광으로 변환시키기 위한 위상차층이 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 액정패널.

청구항 34

제 1항에 있어서,

상기 액정층에 수직으로 전파하는 광의 위상변화가 목표시시에 거의 영으로 되도록 액정층이 구성되는 것을 특징으로 하는 액정패널.

청구항 35

제 2항에 있어서,

상기 액정층에 수직으로 전파하는 광의 위상변화가 목표시시에 거의 영으로 되도록 액정층이 구성되는 것을 특징으로 하는 액정패널.

청구항 36

제 34항에 있어서,

상기 액정층이 전압무인가시에 액정이 수직배향을 갖는 수직배향모드인 것을 특징으로 하는 액정패널.

청구항 37

제 35항에 있어서,

상기 액정층이 전압무인가시에 액정이 수직배향을 갖는 수직배향모드인 것을 특징으로 하는 액정패널.

청구항 38

제 34항에 있어서,

상기 액정층이 전압무인가시에 액정이 호모지니어스배향을 갖고, 기판에 평행한 횡전계에서 구동되는 횡전계모드인 것을 특징으로 하는 액정패널.

청구항 39

제 35항에 있어서,

상기 액정층이 전압무인가시에 액정이 호모지니어스배향을 갖고, 기판에 평행한 횡전계에서 구동되는 횡전계모드인 것을 특징으로 하는 액정패널.

청구항 40

제 1항에 있어서,

상기 액정층에 수직으로 전파하는 광의 위상변화가 흑표시시에 최소로 되도록 액정층이 구성되는 것을 특징으로 하는 액정패널.

청구항 41

제 2항에 있어서,

상기 액정층에 수직으로 전파하는 광의 위상변화가 흑표시시에 최소로 되도록 액정층이 구성되는 것을 특징으로 하는 액정패널.

청구항 42

제 40항에 있어서,

상기 액정층이 비틀린 네마틱모드인 것을 특징으로 하는 액정패널.

청구항 43

제 41항에 있어서,

상기 액정층이 비틀린 네마틱모드인 것을 특징으로 하는 액정패널.

청구항 44

제 40항에 있어서,

상기 액정층이 하이브리드배향모드인 것을 특징으로 하는 액정패널.

청구항 45

제 41항에 있어서,

상기 액정층이 하이브리드배향모드인 것을 특징으로 하는 액정패널.

청구항 46

제 40항에 있어서,

상기 액정층이 OCB모드인 것을 특징으로 하는 액정패널.

청구항 47

제 41항에 있어서,

상기 액정층이 OCB모드인 것을 특징으로 하는 액정패널.

청구항 48

액정패널을 갖고, 암표시와 명표시가 표시가능한 액정표시장치에 있어서,

상기 암표시부에 입사하는 광을 도광구에 의해 상기 명표시부로 유도시키므로써, 상기 암표시부에 입사하는 광의 적어도 일부를 상기 명표시부의 표시에 사용하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 49

액정패널을 갖고, 암표시와 명표시가 표시가능한 액정표시장치에 있어서,

상기 암표시부에 입사하는 광의 일부를 도광구에 의해 상기 명표시부로 유도시키므로써, 명표시부에 대한 암표시부의 상대표시면적이 크게 될수록, 상기 명표시부가 교휘도로 되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 50

액정패널을 갖고, 암표시와 명표시가 표시가능한 액정표시장치에 있어서,

상기 암표시부에 입사하는 광의 일부를 도광기구에 의해 상기 명표시부로 유도시키므로써 암표시부의 계조 레벨이 흑에 가깝게 될수록, 상기 명표시부가 고휘도로 되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 51

백라이트부와 화소에 반사부와 투과부를 갖는 액정패널을 갖고, 상기 반사부의 이면에서 반사한 백라이트 광과, 상기 투과부로부터 백라이트측에 투과한 외광을 도광기구를 사용하여 명표시부로 유도시키고, 명표시부로부터 출사시키는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 52

제 51항에 있어서,

상기 화소가 요철구조를 갖고, 상기 투과부가 요철구조의 평탄한 부위를 포함하여 형성된 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 53

제 51항에 있어서,

상기 백라이트부가 시분할로 RGB를 발광하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 54

제 48항에 있어서,

상기 도광기구가 제 1항의 액정패널과, 상기 액정패널의 반관찰자측에 인접하여 배치된 도광체로 이루어지는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 55

제 49항에 있어서,

상기 도광기구가 제 1항의 액정패널과, 상기 액정패널의 반관찰자측에 인접하여 배치된 도광체로 이루어지는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 56

제 50항에 있어서,

상기 도광기구가 제 1항의 액정패널과, 상기 액정패널의 반관찰자측에 인접하여 배치된 도광체로 이루어지는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 57

제 51항에 있어서,

상기 도광기구가 제 1항의 액정패널과, 상기 액정패널의 반관찰자측에 인접하여 배치된 도광체로 이루어지는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 58

제 48항에 있어서,

상기 도광기구가 제 2항의 액정패널과, 상기 액정패널의 반관찰자측에 인접하여 배치된 도광체로 이루어지는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 59

제 49항에 있어서,

상기 도광기구가 제 2항의 액정패널과, 상기 액정패널의 반관찰자측에 인접하여 배치된 도광체로 이루어지는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 60

제 50항에 있어서,

상기 도광기구가 제 2항의 액정패널과, 상기 액정패널의 반관찰자측에 인접하여 배치된 도광체로 이루어지는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 61

제 51항에 있어서,

상기 도광기구가 제 2항의 액정패널과, 상기 액정패널의 반관찰자측에 인접하여 배치된 도광체로 이루어지는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 62

제 54항에 있어서,

관찰자측에 확산층을 갖는 도광체를 구비하는 백라이트부와, 상기 확산층의 관찰자측에 상기 도광체를 구비한 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 63

제 55항에 있어서,

관찰자측에 확산층을 갖는 도광체를 구비하는 백라이트부와, 상기 확산층의 관찰자측에 상기 도광체를 구비한 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 64

제 56항에 있어서,

관찰자측에 확산층을 갖는 도광체를 구비하는 백라이트부와, 상기 확산층의 관찰자측에 상기 도광체를 구비한 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 65

제 57항에 있어서,

관찰자측에 확산층을 갖는 도광체를 구비하는 백라이트부와, 상기 확산층의 관찰자측에 상기 도광체를 구비한 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 66

제 58항에 있어서,

관찰자측에 확산층을 갖는 도광체를 구비하는 백라이트부와, 상기 확산층의 관찰자측에 상기 도광체를 구비한 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 67

제 59항에 있어서,

관찰자측에 확산층을 갖는 도광체를 구비하는 백라이트부와, 상기 확산층의 관찰자측에 상기 도광체를 구비한 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 68

제 60항에 있어서,

관찰자측에 확산층을 갖는 도광체를 구비하는 백라이트부와, 상기 확산층의 관찰자측에 상기 도광체를 구비한 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 69

제 61항에 있어서,

관찰자측에 확산층을 갖는 도광체를 구비하는 백라이트부와, 상기 확산층의 관찰자측에 상기 도광체를 구비한 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 70

제 54항에 있어서,

상기 도광체가 백라이트광을 투과하고, 상기 액정패널의 반사광의 적어도 일부를 내부에서 전파하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 71

제 55항에 있어서,

상기 도광체가 백라이트광을 투과하고, 상기 액정패널의 반사광의 적어도 일부를 내부에서 전파하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 72

제 56항에 있어서,

상기 도광체가 백라이트광을 투과하고, 상기 액정패널의 반사광의 적어도 일부를 내부에서 전파하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 73

제 57항에 있어서,

상기 도광체가 백라이트광을 투과하고, 상기 액정패널의 반사광의 적어도 일부를 내부에서 전파하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 74

제 58항에 있어서,

상기 도광체가 백라이트광을 투과하고, 상기 액정패널의 반사광의 적어도 일부를 내부에서 전파하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 75

제 59항에 있어서,

상기 도광체가 백라이트광을 투과하고, 상기 액정패널의 반사광의 적어도 일부를 내부에서 전파하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 76

제 60항에 있어서,

상기 도광체가 백라이트광을 투과하고, 상기 액정패널의 반사광의 적어도 일부를 내부에서 전파하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 77

제 61항에 있어서,

상기 도광체가 백라이트광을 투과하고, 상기 액정패널의 반사광의 적어도 일부를 내부에서 전파하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 78

제 70항에 있어서,

상기 도광체가 굴절율이 다른 층이 경사져서 적층된 구조인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 79

제 71항에 있어서,

상기 도광체가 굴절율이 다른 층이 경사져서 적층된 구조인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 80

제 72항에 있어서,

상기 도광체가 굴절율이 다른 층이 경사져서 적층된 구조인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 81

제 73항에 있어서,

상기 도광체가 굴절율이 다른 층이 경사져서 적층된 구조인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 82

제 74항에 있어서,

상기 도광체가 굴절율이 다른 층이 경사져서 적층된 구조인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 83

제 75항에 있어서,

상기 도광체가 굴절율이 다른 층이 경사져서 적층된 구조인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 84

제 76항에 있어서,

상기 도광체가 굴절율이 다른 층이 경사져서 적층된 구조인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 85

제 77항에 있어서,

상기 도광체가 굴절율이 다른 층이 경사져서 적층된 구조인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 86

제 70항에 있어서,

상기 도광체가 백라이트측의 면에 비대칭형상의 홈이 형성된 구조인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 87

제 71항에 있어서,

상기 도광체가 백라이트측의 면에 비대칭형상의 홈이 형성된 구조인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 88

제 72항에 있어서,

상기 도광체가 백라이트측의 면에 비대칭형상의 홈이 형성된 구조인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 89

제 73항에 있어서,

상기 도광체가 백라이트측의 면에 비대칭형상의 홈이 형성된 구조인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 90

제 74항에 있어서,

상기 도광체가 백라이트측의 면에 비대칭형상의 홈이 형성된 구조인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 91

제 75항에 있어서,

상기 도광체가 백라이트측의 면에 비대칭형상의 홈이 형성된 구조인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 92

제 76항에 있어서,

상기 도광체가 백라이트측의 면에 비대칭형상의 홈이 형성된 구조인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 93

제 77항에 있어서,

상기 도광체가 백라이트측의 면에 비대칭형상의 홈이 형성된 구조인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 94

제 48항에 있어서,

구동부를 갖고, 상기 구동부가 프레임 기간내에 흑표시를 일정기간 삽입하는 구동을 행하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 95

제 49항에 있어서,

구동부를 갖고, 상기 구동부가 프레임 기간내에 흑표시를 일정기간 삽입하는 구동을 행하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 96

제 50항에 있어서,

구동부를 갖고, 상기 구동부가 프레임 기간내에 흑표시를 일정기간 삽입하는 구동을 행하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 97

제 51항에 있어서,

구동부를 갖고, 상기 구동부가 프레임 기간내에 흑표시를 일정기간 삽입하는 구동을 행하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 98

제 48항에 있어서,

구동부를 갖고, 다중반사 방지수단이 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 99

제 49항에 있어서,

구동부를 갖고, 다중반사 방지수단이 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 100

제 50항에 있어서,

구동부를 갖고, 다중반사 방지수단이 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 101

제 51항에 있어서,

구동부를 갖고, 다중반사 방지수단이 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 102

제 51항에 있어서,

상기 백라이트가 사이드라이트형인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 103

액정패널을 갖는 액정표시장치에 있어서,

액정층에 입사하는 광을 도광기구에 의해 상기 액정층을 서로 다른 광로길이에서 투과하는 광으로 변환함으로써, 복수의 위상을 갖는 광이 동일 방향으로 출사하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

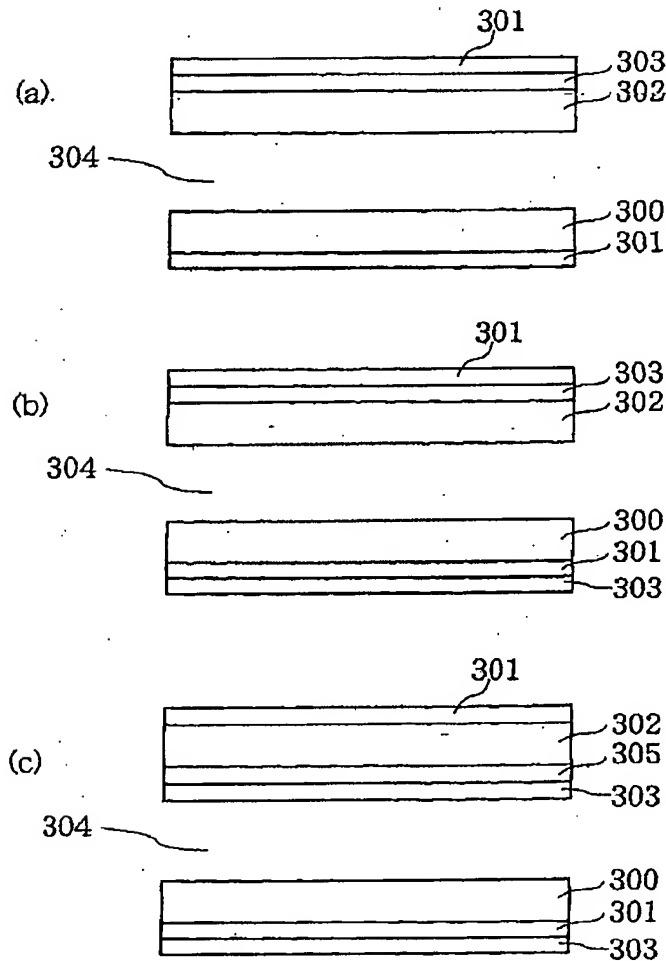
청구항 104

제 103항에 있어서,

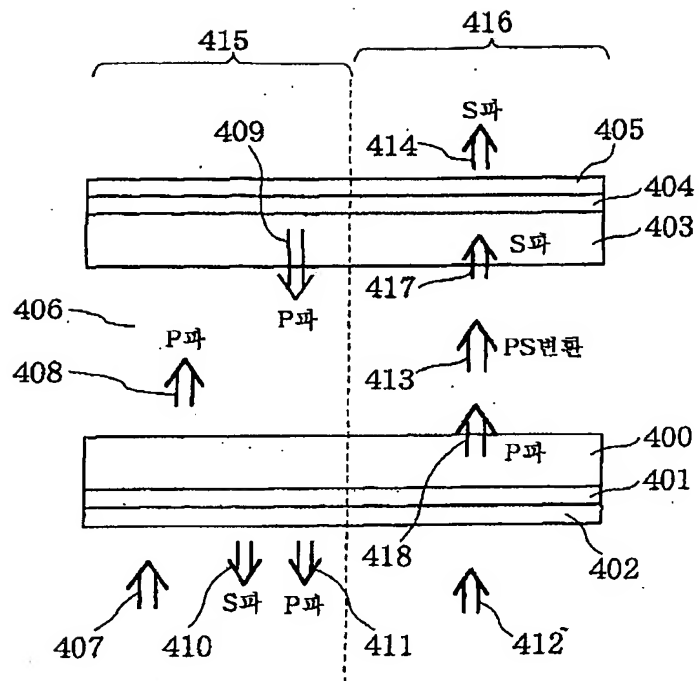
상기 도광기구가 액정층 및 편광상태에 의해 반사와 투과를 선택적으로 분리하는 편광층으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

도면

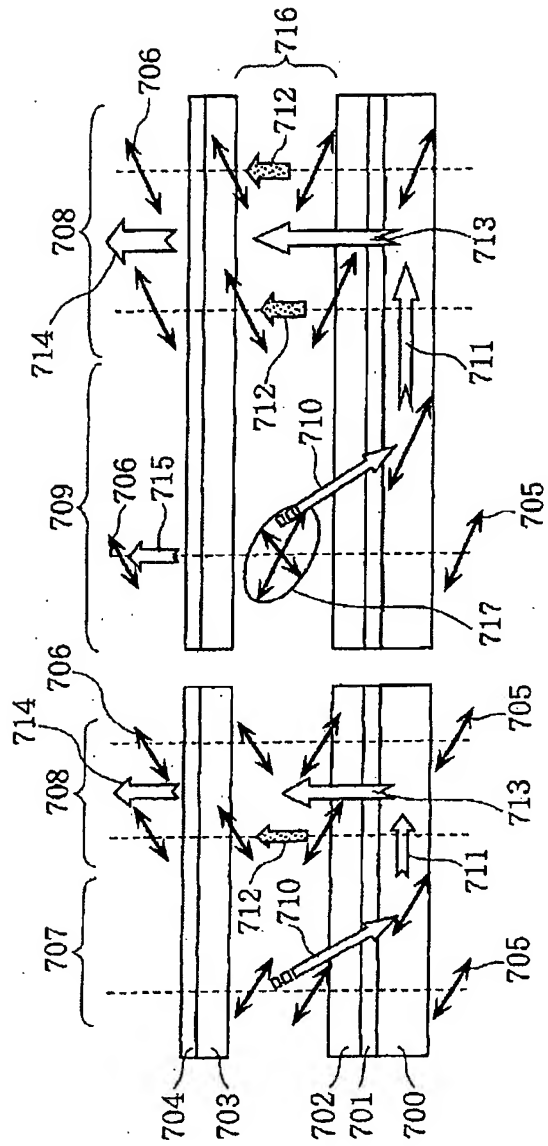
도면1



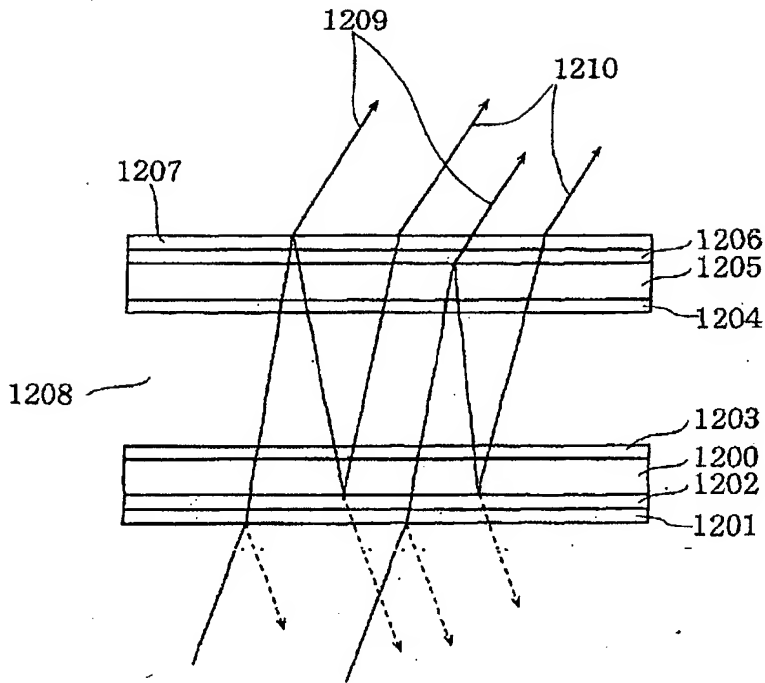
도면2



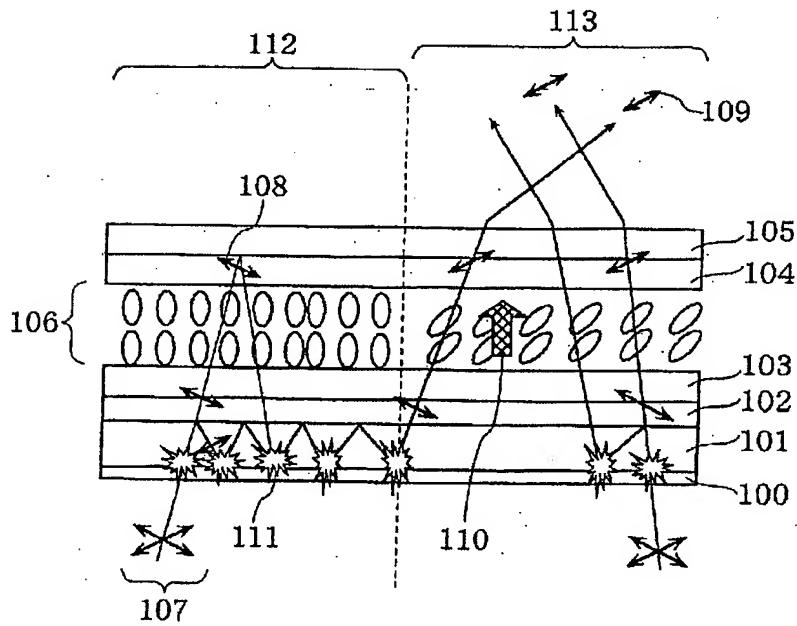
도면3



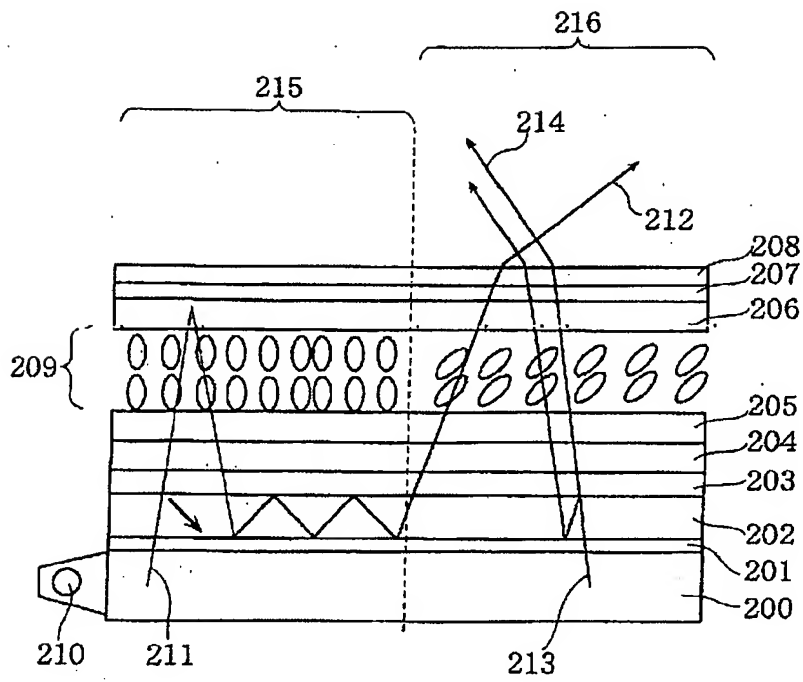
도면4



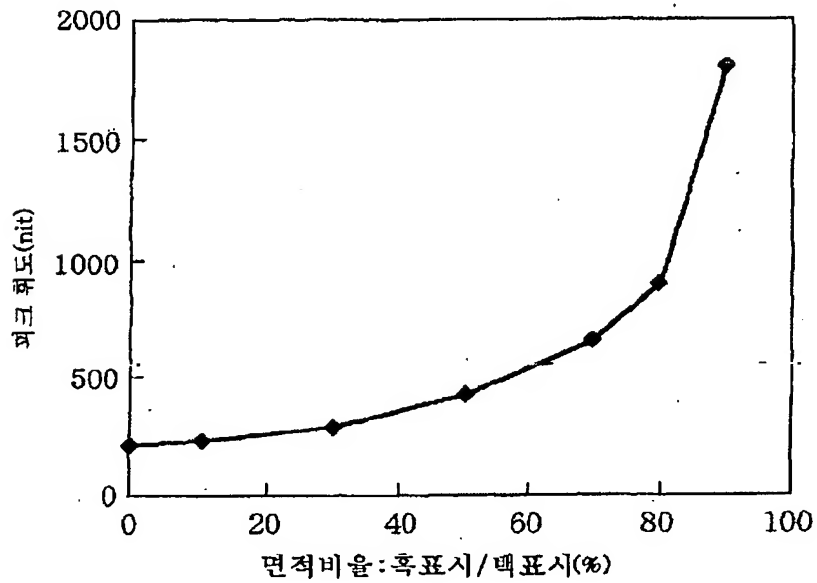
도면5



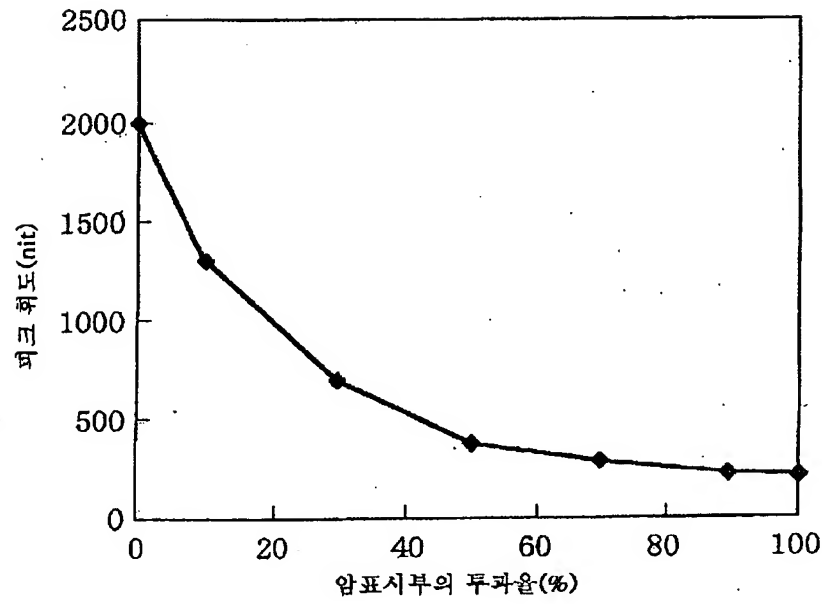
도면6



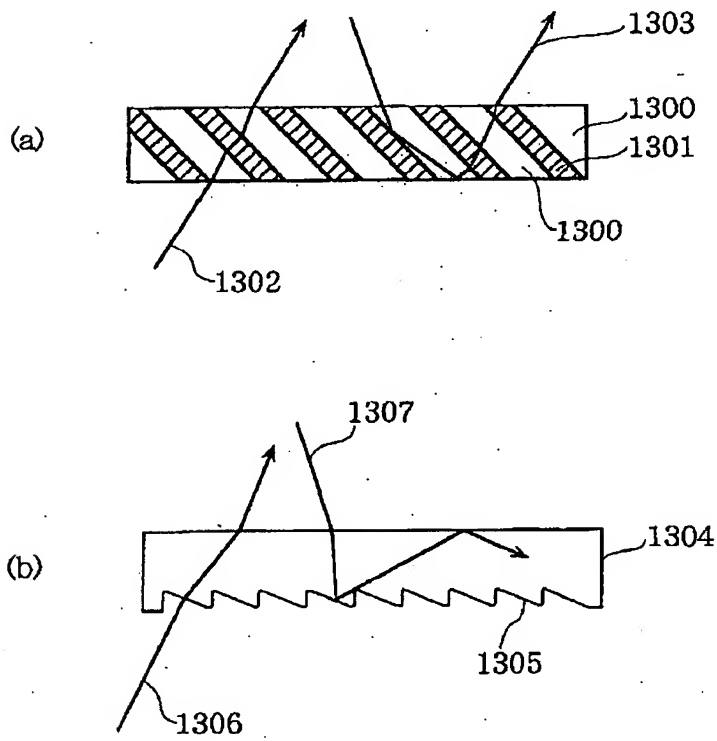
도면7



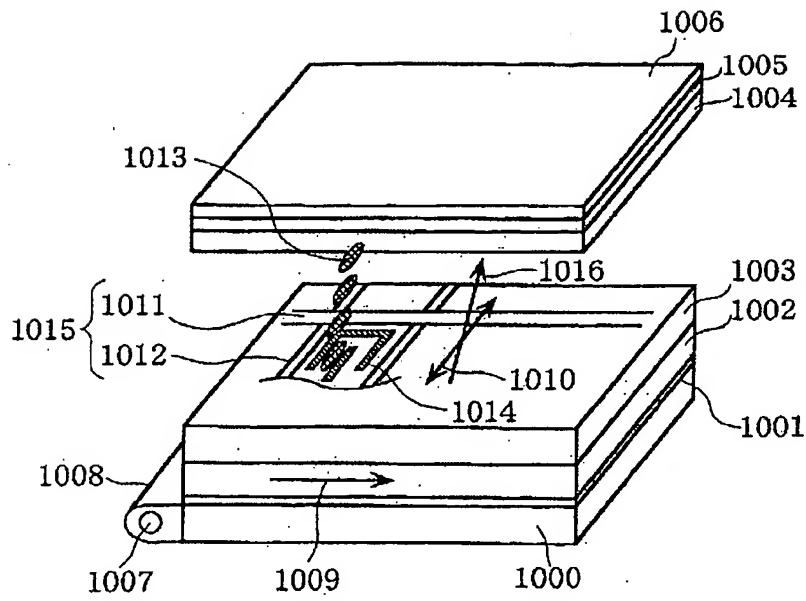
도면8



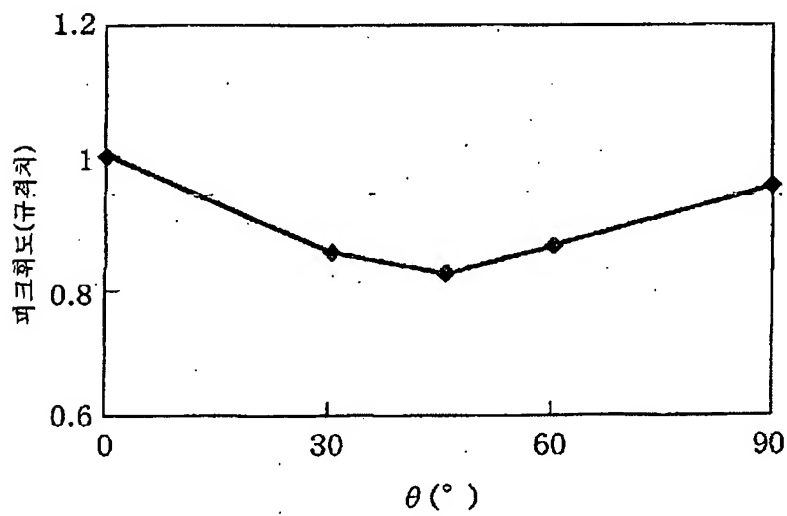
도면9



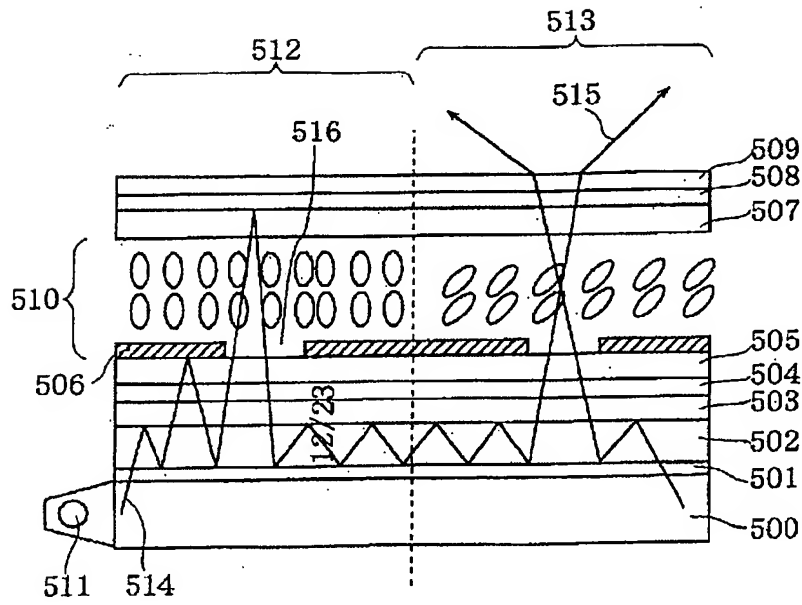
도면10



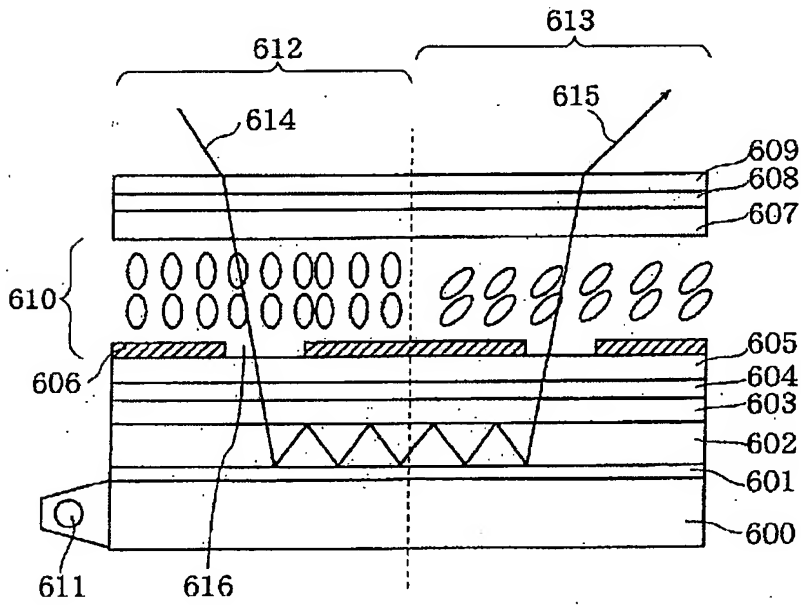
도면11



도면 12



도면 13



도면14

